



ประสิทธิผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ

ไพวัน เพลิดพราว และสุชาดา อำพันขาว

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติวิทยาเขตอุดรธานี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) ศึกษาประสิทธิผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีผลต่อความอดทนและความคล่องแคล่วว่องไวของผู้สูงอายุ และ (2) เปรียบเทียบความอดทนและความคล่องแคล่วว่องไวของผู้สูงอายุ กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้เป็นผู้สูงอายุของชมรมแอโรบิกแดนซ์หนองประจักษ์ (ลานสั้งคิต) ที่มีอายุระหว่าง 60-70 ปี จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง แบ่งกลุ่มตัวอย่างออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน กลุ่มทดลองฝึกตามโปรแกรมการเดินแอโรบิกแดนซ์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น และกลุ่มควบคุมฝึกเดินแอโรบิกแดนซ์ ตามแบบที่นิยมทั่วไป ทำการฝึก 3 ครั้งต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 8 สัปดาห์ ประเมินประสิทธิผลโดยการทดสอบสมรรถภาพ ทางกายคือความอดทนในการงอแขนห้อยตัว 30 วินาทีและความคล่องแคล่วว่องไวในการยืน-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้สถิติที่เปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวน ทางเดียวแบบวัดซ้ำ ผลการวิจัยพบว่า (1) กลุ่มฝึกเดินแอโรบิกแดนซ์ตามแบบที่นิยมทั่วไปและฝึกตามโปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ มีการพัฒนาสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้น หลังจากการฝึก 8 สัปดาห์ (2) ผลการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยสมรรถภาพทางกายด้านความอดทนและความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองในการเดินแอโรบิกพบว่า หลังการฝึกสัปดาห์ที่ 4 และหลังการฝึกสัปดาห์ที่ 8 แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: โปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ; แอโรบิก; ความอดทน; ความคล่องแคล่วว่องไว



THE EFFECTIVENESS OF LOW – IMPACT - AEROBICS TRAINING PROGRAM ON PHYSICAL FITNESS FOR ELDERLY HEALTH

Paiwan Ploedprao, and Suchada Ampunkhao

Faculty of Education, Thailand National Sports University Udon Thani Campus

Abstract

This quasi-experimental research aimed to determine the effect of low-impact aerobics training on the endurance and agility of the elderly and to compare the results of training with the aerobic dance program. Low shocks affect the endurance and agility of the elderly. The sample group in this research is an elderly person of the aerobic dance club Nong Prajak (Lan Sangkhee) aged between 60-70 years, totaling 40 people is obtained at specific randomness. The sample group was divided into 2 groups of 20 people each practicing low-impact aerobic dance. The experimental group trained according to the researcher-created aerobic dance program. The control group practiced aerobic dance as a common practiced the training was carried out three times a week for 8 weeks and tested by a physical fitness test: 30 seconds of hanging arm flexion and 30 seconds of standing-in-chair agility. The results were analyzed. Statistical data were obtained utilizing mean and standard deviation, and the mean difference tested using T-test independent statistics comparing the differences using the repetitive measure of one-way variance statistics. The results of the research showed that 1) the popular aerobic dance training group and following the aerobic dance training program created by the researcher has improved physical performance in endurance and agility. From 8 weeks of training 2) the results of comparing the mean physical fitness of endurance in bending the arms hanging down and agility of the control and experimental groups in the aerobic dance were found. After Week 4 and Week 8, the difference was statistically significant at the .05 level.

Keywords: low-impact aerobic dance program; aerobics; patience; agility

บทนำ

ปัจจุบันจำนวนผู้สูงอายุทั่วโลกเพิ่มมากขึ้น ประเทศไทยมีประชากรที่มีอายุตั้งแต่ 60 ปีขึ้นไปเป็นจำนวนมากและเป็นกลุ่มประชากรที่เพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็วและต่อเนื่อง โดยเพิ่มจาก 2.8 ล้านคนหรือร้อยละ 5.6 และคาดว่าจะในปี พ.ศ. 2568 ประเทศไทยจะมีผู้สูงอายุมาก ชนาพร ชันธบุตร (Chanaporn Khanthabutr, 2021) และกำลังจะเข้าสู่การเป็น “สังคมผู้สูงอายุอย่างสมบูรณ์” (Complete aged society) ในปี 2565 จากการประมาณการประชากรของประเทศไทย พ.ศ. 2553-2583 จะมีประชากรสูงอายุ จำนวน 12,622,000 คน มีอัตราส่วนผู้สูงอายุร้อยละ 17.5 คน และในปี พ.ศ. 2573 จะมีประชากรสูงอายุ จำนวน 17,624,000 คน โดยมีอัตราส่วนผู้สูงอายุ ร้อยละ 25.1 คน (Chanchaluck Giummitr & Nattapong Chorntapha, 2023)

เมื่อประชาคมผู้สูงอายุมีจำนวนเพิ่มมากขึ้นควรให้ความสำคัญต่อการส่งเสริมสุขภาพของผู้สูงอายุ โดยการเล่นกีฬาและการออกกำลังกายที่เหมาะสมและมีความปลอดภัย ซึ่งกิจกรรมการออกกำลังกายและการเล่นกีฬาที่เหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุด้านกีฬาสากล เช่น เปตอง ว่ายน้ำ ด้านการออกกำลังกาย เช่น การปั่นจักรยาน การเดิน การวิ่ง การยืดกล้ามเนื้อ ด้านการออกกำลังกายประกอบจังหวะ เช่น รำไทเก๊ก รำไม้พลอง เต้นแอโรบิก ด้านการบริหารกาย เช่น ยืนแกว่งแขน การบริหารกายโดยการนั่งการยืน เป็นต้น และกลุ่มการเล่นกีฬาพื้นบ้าน ได้แก่ การเตะปี่บ่ ทอยสะบ้า ปาเป้า เป็นต้น (Pichainarong Kongkaew, 2014) อย่างไรก็ตาม การเต้นแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีลักษณะการเคลื่อนไหวของแขน ไหล่ เอว สะโพก ร่วมกับการเคลื่อนไหวขา ข้อเท้า ยังช่วยเพิ่มความทนทานของหัวใจและหลอดเลือด (Artit Khemthong, & Chanchai Saengon, 2022) นอกจากนี้การเต้นแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำยังช่วยพัฒนาสมรรถภาพทางร่างกายด้านอื่น ๆ ได้อีกด้วย ขณะที่การศึกษาที่ผ่านมาส่วนใหญ่ยังไม่พบการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการฝึกด้วยโปรแกรมการเต้นแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ การศึกษาก่อนหน้านี้ส่วนใหญ่ได้ทำการศึกษาผลของการฝึกเต้นแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำร่วมกับพิทบอลต่อสุขสมรรถนะในหญิงวัยทำงาน (Wanitcha Chatkun na ayudthaya & Thanomwong Kritpet, 2016) สรุปได้ว่า การฝึกเต้นแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำร่วมกับพิทบอลผลดี ระบบไหลเวียนโลหิต ระบบหายใจ ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ สมรรถภาพการใช้ออกซิเจนสูงสุด และโดยเฉพาะความอ่อนตัว และการออกกำลังกายด้วยกิจกรรมแอโรบิกเพื่อพัฒนาสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุ ชาญชลักษณ์ เยี่ยมมิตร และณัฐพงษ์ จรทะผา (Chanchaluck Giummitr & Nattapong Chorntapha, 2023) พบว่า สมรรถภาพของผู้สูงอายุก่อนและหลังจากออกกำลังกายด้วยกิจกรรมแอโรบิก มีสมรรถภาพทางกายด้านความอ่อนตัว ด้านการทรงตัว ความแข็งแรงและความอดทนของกล้ามเนื้อ ความอดทนของ ระบบหัวใจและไหลเวียนเลือดดีขึ้น

การออกกำลังกายในตัวเมืองใหญ่ ๆ และต่างจังหวัด ประชาชนให้ความสำคัญในการดูแลสุขภาพมากขึ้นแต่ไม่ได้แยกหรือจัดกลุ่มชัดเจนว่า การออกกำลังกายชนิดใดเหมาะสมกับใครและที่นิยมในการออกกำลังกายของผู้สูงอายุ คือ การเดิน การวิ่งเหยาะ ๆ กีฬาฟุตซอล กีฬาเทเบิล และการเล่นแอโรบิกตามลำพังตามลานในตัวชุมชนหรือห้องออกกำลังกายทั้งของรัฐบาลและเอกชน ซึ่งการเล่นแอโรบิกตามลำพังมีหลายแบบ สุกัญญาพานิชเจริญงาม และ สืบสาย บุญวีรบุตร (Sukanya Panichcharoenngam, & Suebsai Boonweerabutra, 1997) กล่าวว่า รูปแบบการเต้นแอโรบิกตามลำพังมีลักษณะการเคลื่อนไหวที่มีแรงกระแทก 3 ลักษณะ ดังนี้ 1) แบบแรงกระแทกต่ำ 2) แบบแรงกระแทกสูง 3) แบบแรงกระแทกผสม



ดังนั้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาประสิทธิภาพของการฝึกด้วยโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ กิจกรรมการออกกำลังกายโดยการเดินแอโรบิกนั้นยังไม่มีพบการศึกษาในการแบ่งกลุ่มอายุเพื่อความปลอดภัยในการเคลื่อนไหวที่จะรักษาความคงอยู่ของการมีสมรรถภาพทางด้านร่างกายที่ดี และการเสริมสร้างศักยภาพของผู้สูงอายุเป็นพลังในการขับเคลื่อนประเทศ เป็นหนึ่งในแนวนโยบายสำคัญที่จะทำให้ประเทศไทยรับมือกับการสูงวัยอย่างรวดเร็วของประชากร ทำให้สังคมไทยเป็นสังคมผู้สูงอายุที่มีคุณภาพ

วัตถุประสงค์

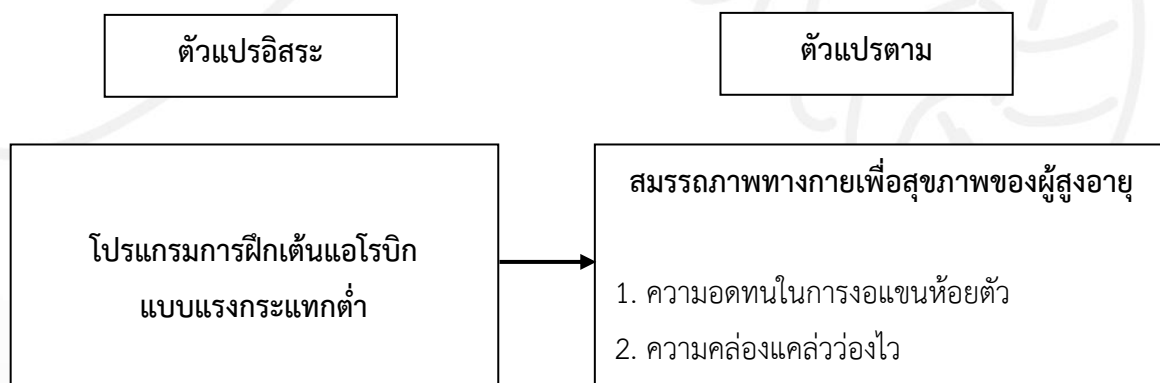
1. เพื่อผลศึกษาของการฝึกด้วยโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีผลต่อความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวของผู้สูงอายุ
2. เพื่อเปรียบเทียบความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวของผู้สูงอายุ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ที่ 4 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

สมมติฐานการวิจัย

1. ประสิทธิภาพของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ ทำให้ความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวของผู้สูงอายุ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกัน
2. สมรรถภาพด้านความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวของผู้สูงอายุ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เพิ่มขึ้น

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษา ทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องคือบริบทของผู้สูงอายุ และบริบทของการออกกำลังกาย (Sumeth Tantivechakul, 2018) บริบทของแอโรบิกแดนซ์ (Sukanya Panichcharoenngam & Suebsai Boonweerabutra, 1997) สมรรถภาพทางกาย (Sports Scientist, Department of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports, 2019) ทฤษฎีการออกกำลังกายของเพนเดอร์ (Kanittha Tangkittiwat, 2022) สรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังภาพที่ 1





ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

ประชากรในการวิจัยในครั้งนี้เป็นสมาชิกของชมรมแอโรบิกแดนซ์ในเขตเทศบาลเมืองนครอุดรธานีที่เต้นแอโรบิกแดนซ์เป็นประจำทั้งหมด 4 ลาน คือ ลานสังคีตสวนสาธารณะหนองประจักษ์ ลานดับเพลิงริมหนองประจักษ์ ลานแอโรบิกแดนซ์สวนสาธารณะหนองสิมข้างโรงเรียนดอนบอสโก และลานแอโรบิกแดนซ์หน้าสนามกีฬาในมหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ วิทยาเขตอุดรธานี กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยในครั้งนี้เป็นสมาชิกของชมรมแอโรบิกแดนซ์สวนสาธารณะหนองประจักษ์ลานสังคีต จังหวัดอุดรธานี จำนวน 40 คน ได้มาโดยการเลือกกลุ่มตัวอย่างแบบเจาะจง (Purposive Sampling) สุ่มครึ่งใจ เข้าร่วมในการวิจัยในครั้งนี้ แบ่งเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 20 คน อายุระหว่าง 60 - 70 ปี (Boonchom Srisat, 2002)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 โปรแกรมการฝึกเต้นแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ โดยการทำท่าฝึก จำนวน 8 สัปดาห์ ๆ ละ 3 วัน (วันอังคาร พุธ และวันศุกร์) วันละ 30 นาที โดยฝึกในช่วงเวลา 17.30 - 18.00 น. โดยผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

2.2 แบบทดสอบสมรรถภาพสำหรับผู้สูงอายุ ได้แก่ แบบทดสอบความอดทนอานก้อยตัว 30 วินาที และแบบทดสอบความคล่องแคล่วว่องไวโดยยืน-นั่งเก้าอี้ 30 วินาที ของกรมพลศึกษา(Department of Physical Education, 2017) โดยผ่านการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน มีค่าเฉลี่ยความสอดคล้องเท่ากับ 1.00

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้ โดย

3.1 นำกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาทำการทดสอบความอดทนในการอานก้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนทำการฝึกตามโปรแกรมการฝึกเต้นแอโรบิก ในสัปดาห์ที่ 1 บันทึกผลลงในใบบันทึกผล

3.2 ทำการฝึกกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม เป็นเวลา 8 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 วัน (วันอังคาร วันพุธ และวันศุกร์) วันละ 30 นาที โดยฝึกในช่วงเวลา 17.30 - 18.00 น.

3.2.1 กลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุมเข้ารับการฝึกเต้นแอโรบิกแบบทั่วไป

3.2.2 กลุ่มที่ 2 กลุ่มทดลองเข้ารับการฝึกเต้นแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำตามโปรแกรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์โดยใช้คอมพิวเตอร์ ซึ่งเป็นโปรแกรมสำเร็จรูปดังนี้

4.1 หาค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ความอดทนและความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง

4.2 เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความอดทนและความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มควบคุมกับกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลาก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ใช้สถิติแบบที่ (t - test dependent) ทดสอบความมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05



4.3 เปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ในช่วงเวลา ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ใช้สถิติวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียวแบบวัดซ้ำ (One-way analysis of Variance with Repeated measures) ถ้าพบว่ามีค่าแตกต่างจึงเปรียบเทียบความแตกต่างเป็นรายคู่โดยวิธีการทดสอบของตุกี (Tukey)

ผลการวิจัย

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ความอดทนในการงอแขนห้อยตัวของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	10.85	.988	11.20	1.005	12.45	1.572
กลุ่มทดลอง	10.95	.826	14.15	1.387	14.80	.951

จากตารางที่ 1 แสดงให้เห็นว่า การทดสอบความอดทนในการงอแขนห้อยตัว กลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.85 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .988 หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 11.20 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.005 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.45 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.572 และกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.95 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .826 หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.387 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.80 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ .951

ตารางที่ 2 แสดงค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง	ก่อนการทดลอง		หลังการทดลอง 4 สัปดาห์		หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.
กลุ่มควบคุม	19.18	2.215	20.30	2.080	21.60	2.458
กลุ่มทดลอง	20.15	2.300	23.30	1.261	26.75	1.552

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า การทดสอบความคล่องแคล่วว่องไว กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 19.18 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.215 หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.080 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 21.60 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.458 และกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลอง มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.15 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.300

หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 23.30 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.261 หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 26.75 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.552

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไว ระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลอง

กลุ่มตัวอย่าง	n	ความอดทน ในการงอแขนห้อยตัว				ความคล่องแคล่วว่องไว			
		$\bar{x}$	S.D.	t	p-value	$\bar{x}$	S.D.	t	p-value
กลุ่มควบคุม	20	10.85	.988	.347	0.730	19.18	2.215	.490	.627
กลุ่มทดลอง	20	10.95	.826			20.15	2.300		

จากตารางที่ 3 แสดงให้เห็นว่า ก่อนการทดลอง กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยของความอดทนในการงอแขนห้อยตัว เท่ากับ 10.85 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.988 ค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว เท่ากับ 19.80 ครั้ง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.345 และกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยของความอดทนในการงอแขนห้อยตัวเท่ากับ 10.95 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.826 ค่าเฉลี่ยของความคล่องแคล่วว่องไว เท่ากับ 20.15 ครั้ง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.300 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไว ก่อนการทดลองไม่แตกต่างกัน

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 4 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง	n	ความอดทน ในการงอแขนห้อยตัว				ความคล่องแคล่วว่องไว			
		$\bar{x}$	S.D.	t	p-value	$\bar{x}$	S.D.	t	p-value
กลุ่มควบคุม	20	11.20	1.005	7.702	.000*	20.30	2.080	5.516	.000*
กลุ่มทดลอง	20	14.15	1.387			23.30	1.261		

*p<.05

จากตารางที่ 4 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัว เท่ากับ 11.20 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.005 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว เท่ากับ 20.30 ครั้ง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.080 และกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวเท่ากับ 14.15 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.387 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว เท่ากับ 23.30 ครั้ง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.261 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไว หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 5 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์

กลุ่มตัวอย่าง	n	ความอดทนในการงอแขนห้อยตัว				ความคล่องแคล่วว่องไว			
		$\bar{x}$	S.D.	t	p-value	$\bar{x}$	S.D.	t	p-value
กลุ่มควบคุม	20	12.45	1.572	5.720	.000*	21.60	2.458	7.923	.000*
กลุ่มทดลอง	20	14.80	.951			26.75	1.552		

*p<.05

จากตารางที่ 5 แสดงให้เห็นว่า หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุม มีค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัว เท่ากับ 12.45 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.572 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว เท่ากับ 21.60 ครั้ง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.458 และกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัว เท่ากับ 14.80 วินาที ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ .951 ค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไว เท่ากับ 26.75 ครั้ง ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.552 และเมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบความแตกต่างค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไว หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 6 ค่าความแปรปรวนความอดทนในการงอแขนห้อยตัวของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

แหล่งความแปรปรวน	กลุ่มควบคุม					กลุ่มทดลอง				
	SS	df	MS	F	P	SS	df	MS	F	P
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม	28.300	2	14.150	9.552	.000*	169.900	2	84.950	72.596	.000*
ความแปรปรวนภายในกลุ่ม	84.700	57	1.486			66.700	57	1.170		
ความแปรปรวนรวม	113.000	59				236.600	59			

*p<.05

จากตารางที่ 6 แสดงให้เห็นว่า ค่าความแปรปรวนความอดทนในการงอแขนห้อยตัวของกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ค่า F (9.522) และกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ค่า F (72.596) ที่คำนวณเทียบกับค่าวิกฤต จะเห็นได้ว่า เมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบ ความแตกต่างค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05



ตารางที่ 7 ค่าความแตกต่างค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เป็นรายคู่โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey) (n=20)

ระยะเวลาการทดลอง	$\bar{x}$	หลังการทดลอง		p	หลังการทดลอง	
		ก่อนการทดลอง	4 สัปดาห์		8 สัปดาห์	p
		10.85	11.20		12.45	
ก่อนการทดลอง	10.85	--	.350	.368	1.600	.000*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	11.20		--		1.250	.002*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	12.45				--	

*p<.05

จากตารางที่ 7 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการฝึกเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey) พบว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กับหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 8 ค่าความแตกต่างค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวของกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เป็นรายคู่โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey) (n=20)

ระยะเวลาการทดลอง	$\bar{x}$	หลังการทดลอง		p	หลังการทดลอง	
		ก่อนการทดลอง	4 สัปดาห์		8 สัปดาห์	p
		10.95	14.15		12.45	
ก่อนการทดลอง	10.95	--	3.200	.000*	3.850	.000*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	14.15		--		.650	.062
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	12.45				--	

*p<.05

จากตารางที่ 8 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการฝึก เป็นรายคู่โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey) พบว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กับหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยความอดทนในการงอแขนห้อยตัวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 9 ค่าความแปรปรวนความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง ก่อนการทดลองหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์

แหล่งความแปรปรวน	กลุ่มควบคุม					กลุ่มทดลอง				
	SS	df	MS	F	P	SS	df	MS	F	P
ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม	34.533	2	17.267	3.391	.041*	435.900	2	217.950	70.386	.000*
ความแปรปรวนภายในกลุ่ม	290.200	57	5.091			176.500	57	3.096		

*p<.05

จากตารางที่ 9 แสดงให้เห็นว่า ค่าความแปรปรวนความคล่องแคล่วว่องไว ของกลุ่มควบคุม หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ค่า F (3.391) และกลุ่มทดลอง หลังการทดลอง 8 สัปดาห์ ค่า F (70.386) ที่คำนวณเทียบกับค่าวิกฤต จะเห็นได้ว่า เมื่อพิจารณาถึงผลการทดสอบ ความแตกต่างค่าเฉลี่ยความอดทนในการร่อนห้วยตัวของกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 10 ค่าความแตกต่างค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มควบคุม ก่อนการทดลองหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เป็นรายคู่โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey) (n=20)

ระยะเวลาการทดลอง	$\bar{x}$	ก่อนการทดลอง		p	หลังการทดลอง	
		ก่อนการทดลอง	4 สัปดาห์		8 สัปดาห์	p
		19.80	20.30		21.61	
ก่อนการทดลอง	19.80	--	.500	.486	1.800	.014*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	20.30		--		1.300	.074
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	21.61				--	

*p<.05

จากตารางที่ 10 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการฝึกเป็นรายคู่โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey) พบว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์กับหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตารางที่ 11 ค่าความแตกต่างค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ เป็นรายคู่โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey) (n=20)

ระยะเวลาการทดลอง	$\bar{x}$	ก่อนการทดลอง		p	หลังการทดลอง	
		ก่อนการทดลอง	4 สัปดาห์		8 สัปดาห์	p
		20.15	23.30		26.75	
ก่อนการทดลอง	20.15	--	3.150	.000*	6.600	.000*
หลังการทดลอง 4 สัปดาห์	23.30		--		3.450	.000*
หลังการทดลอง 8 สัปดาห์	26.75				--	

*p<.05

จากตารางที่ 11 แสดงให้เห็นว่า เมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างระยะเวลาของการฝึก เป็นรายคู่โดยใช้วิธีของตุกี (Tukey) พบว่า ก่อนการทดลองกับหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ มีค่าเฉลี่ยความคล่องแคล่วว่องไวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

จากการวิจัยประสิทธิผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีผลต่อสมรรถภาพทางกายเพื่อสุขภาพของผู้สูงอายุ ผู้วิจัยสามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลของการฝึกด้วยโปรแกรมการฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำที่มีผลต่อความอดทนในการงอแขน ห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวของผู้สูงอายุพบว่า หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ แตกต่างจากก่อนการทดลอง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจากโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำสามารถเสริมสร้างความอดทนและความคล่องแคล่วว่องไวเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาของการฝึกที่เหมาะสมเพียงพอ จึงจะสามารถพัฒนาสมรรถภาพทางกายของผู้สูงอายุได้เป็นอย่างดี สอดคล้องกับงานวิจัยของวนิชชา ฉัตรกุล ณ อยุธยา และถนอมวงศ์ ฤกษ์พันธ์ (Wanitcha Chatkun na ayudthaya, & Thanomwong Kritpet, 2016) พบว่า หลังการทดลอง 12 สัปดาห์ การฝึกเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำร่วมกับพิทบอลมีค่าเฉลี่ยของอัตราการเต้นหัวใจขณะพัก ความดันโลหิตขณะหัวใจบีบตัว ความดันโลหิตขณะหัวใจคลายตัวลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของศศิธร สุขจิตร วรุณี ฐะคำ เกษมณี บุญเมือง กิตติศักดิ์ ชมภู และกันตินันท์ งามพริ้ง (Sasithorn Sukjit, Worrawut Thuwakum, Ketmanee Boonmuang, Kittisak Chomphu, & Kantinan Ngampring, 2021) พบว่า สมรรถภาพการทำหน้าที่ทางกายของผู้สูงอายุด้านระบบหายใจ และหลอดเลือด ความแข็งแรงของกล้ามเนื้อ ความสามารถในการทรงตัว และความคล่องแคล่วว่องไวของกลุ่มทดลองดีกว่ากลุ่มควบคุม ภายหลังการได้รับโปรแกรมการออกกำลังกายอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < .05$) ส่วนสุกัญญา พานิชเจริญนาม และสืบสาย บุญวีรบุตร (Sukanya Panichcharoenngam, & Suebsai Boonweerabutra, 1997) กล่าวถึง ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้านช่วยพัฒนาประสานสัมพันธ์ การทรงตัว ควบคุมตนเองขณะมีการเคลื่อนไหว ซึ่งสอดคล้องกับสำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา (Sports Scientist, Department of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports, 2019) กล่าวถึง ประโยชน์ของการออกกำลังกายแบบแอโรบิกด้านช่วยพัฒนาการประสานสัมพันธ์ การทำงานของระบบต่างๆ ทำให้ร่างกายมีการทรงตัวที่ดีขึ้น สามารถควบคุมการทำงานของร่างกายได้อย่างดี และช่วยสร้างความสัมพันธ์ของระบบประสาทกับกล้ามเนื้อ

2. การเปรียบเทียบความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวของผู้สูงอายุ ก่อนการทดลอง หลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ พบว่า ก่อนการทดลองกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยไม่แตกต่างกัน เมื่อหลังการทดลอง 4 สัปดาห์ และหลังการทดลอง 8 สัปดาห์ กลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลอง มีค่าเฉลี่ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำช่วยเพิ่มความอดทนในการงอแขนห้อยตัวและความคล่องแคล่วว่องไวขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ เกษมณี บุญเมือง, กิตติศักดิ์ ชมภู, กันตินันท์ งามพริ้ง และวรุณี ฐะคำ (Ketmanee Boonmuang, Kittisak chomphu, Kantinan Ngampring & Worrawut Thuwakum, 2020) ได้ศึกษาผลการออกกำลังกายด้วยไลน์แดนซ์ที่มีต่อสมรรถภาพทางกายในผู้สูงอายุ: การศึกษานำร่องพบว่า หลังการเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินไลน์แดนซ์มีสมรรถภาพดีกว่าก่อนเข้าร่วมโปรแกรมการออกกำลังกายด้วยการเดินไลน์แดนซ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของกวิน บุญประโคน อาทิตย์ ปัญญา คำ พลากร มะโนรัตน์ ยรรยง พานเพ็ง และมนัสวี บุรานศรี (Kawin Boonprakorn, Arthith Punyakhom, Palakorn Manorat, Yanyong Phanpheng & Manatsawee Buransri, 2023) ได้ศึกษาการพัฒนาารูปแบบการออกกำลังกายสำหรับผู้สูงอายุ “ผลการออกกำลังกายด้วยผ้าขาวม้าที่มีต่อการทรงตัวและการเคลื่อนไหวใน



ผู้สูงอายุ” พบว่า ก่อนการเข้าร่วมโครงการและภายหลังการเข้าร่วมโครงการ 8 สัปดาห์ มีความแตกต่างกันของสัดส่วนร่างกาย คือ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว สมรรถภาพทางกาย ด้านความอ่อนตัวของกล้ามเนื้อ และการทรงตัว (TUGT) วินาที อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่ไม่พบความแตกต่างของสัดส่วนร่างกาย คือ ค่าเฉลี่ยน้ำหนักตัว ดัชนีมวลกาย รอบเอว และสมรรถภาพทางกายด้านความแข็งแรงของกล้ามเนื้อด้วยผ้าขาวม้าส่งผลต่อความอ่อนตัวและการทรงตัวในผู้สูงอายุ

ข้อเสนอแนะ

1. เนื่องจากโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำ มีปลอดภัยเหมาะสมสำหรับผู้สูงอายุ และผู้ที่สนใจสามารถนำโปรแกรมการเดินแอโรบิกแบบแรงกระแทกต่ำไปใช้ในการส่งเสริมและพัฒนาสมรรถภาพผู้สูงอายุ
2. การวิจัยครั้งต่อไปในประเด็นดังกล่าวควรเพิ่มเติมในเรื่องการทดสอบสมรรถภาพทางกายด้านการทรงตัว

References

- Artit Khemthong & Chanchai Saengon. (2022). Promoting aerobic exercise for the elderly. *Udonthani Hospital Medical Journal*, 30(1), 177-186.
- Boonchom Srisat. (2002). *Preliminary research*. Bangkok: Suviriyasarn.
- Chanaporn Khanthabutr. (2021). Physical Exercise Behavior of the Elderly in Chiang Mai. *Journal of Health Physical Education and Recreation*, 47(1), 232-242.
- Chanchaluck Giummitr, & Nattapong Chorntapha. (2023). Aerobic exercise to improve physical fitness of the elderly in Chanthaburi Province. *Rampai Barni Research Journal*, 17(2), 69-77.
- Kanittha Thagkittiwat. (2022). Factors associated with health - promoting behaviors among elders in Prong Maduea Subdistrict, Mueang District, Nakhon Pathom Province. *14th National Academic Conference, Nakhon Pathom Rajabhat University, 7-8 July 2022* B.E. (pp. 1700-1709). Nakhon Pathom: Nakhon Pathom Rajabhat University.
- Kawin Boonprakorn, Arthith Punyakham, Palakorn Manorat, Yanyong Phanpheng, & Manatsawee Buransri. (2023). Effects of exercise program with phakhawma on balance and movement in the elderly. *Journal of MCU Ubon Review*, 8(3), 605-616.
- Ketmanee Boonmuang, Kittisak chomphu, Kantinan Ngampring & Worrawut Thuwakum. (2020). The effect of tine dance exercise on physical performance in elderly: A pilot. *Academic Journal of Science and Applied Science*, 2020(2), 33-44.
- Pichainarong Kongkaew. (2014). The development a sport and exercise management model by subdistrict administrative organizations for elders operated in the upper north. *Rajabhat Chiang Mai Research Journal*, 15(1), 15-26.
- Sasithorn Sukjit, Worrawut Thuwakum, Ketmanee Boonmuang, Kittisak Chomphu & Kantinan

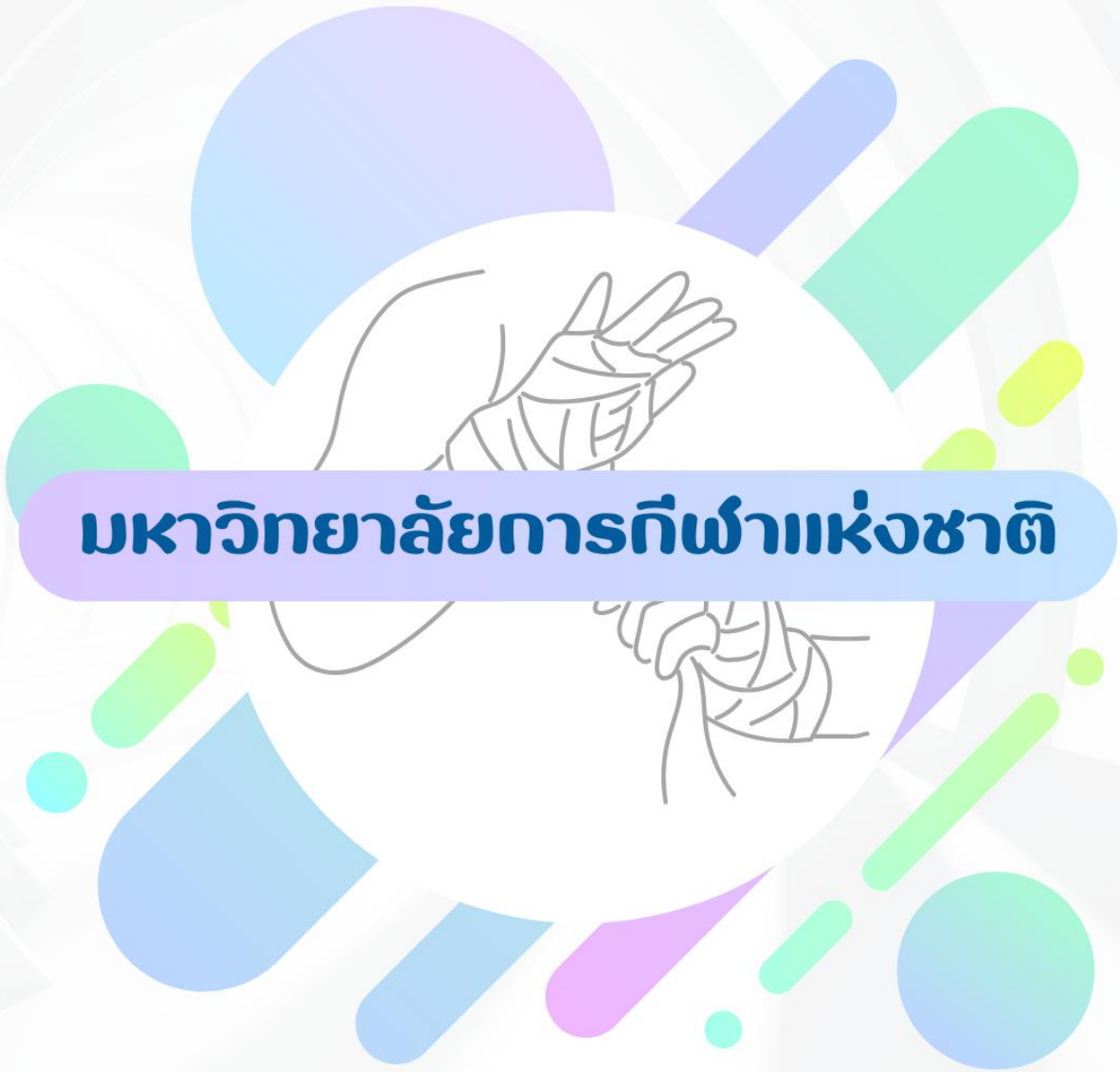


- Ngampring. (2021). Effect of line dance exercise on physical performance and balance ability in older adults. *Nursing Science Journal of Thailand*, 39(4), 1-12.
- Sports Scientist, Department of Physical Education, Ministry of Tourism and Sports. (2019). *Exercise manual in the elderly*. Bangkok: S.S. Printing and Design.
- Sukanya Panichcharoenngam, & Sai Boonweerabutra. (1997). *Modern aerobics dabcube*. Bangkok: Faculty of Physical Education, Srinakharinwirot University.
- Sumeth Tantivechakul. (2018). *Thai Elderly Situation, B.E. In the year 2561 B.E.* Nakhon Pathom: Princess Company Limited.
- Wanitcha Chatkun na ayudthaya, & Thanomwong Kritpet. (2016). Effects of low impact aerobic dance training combined with fitball on health - Related physical fitness in working women. *Journal of Sports Science and Health*, 17(1), 87-99.

Received: January 31, 2024

Revised: March 25, 2024

Accepted: April 18, 2024



มหาวิทยาลัยการกีฬาแห่งชาติ